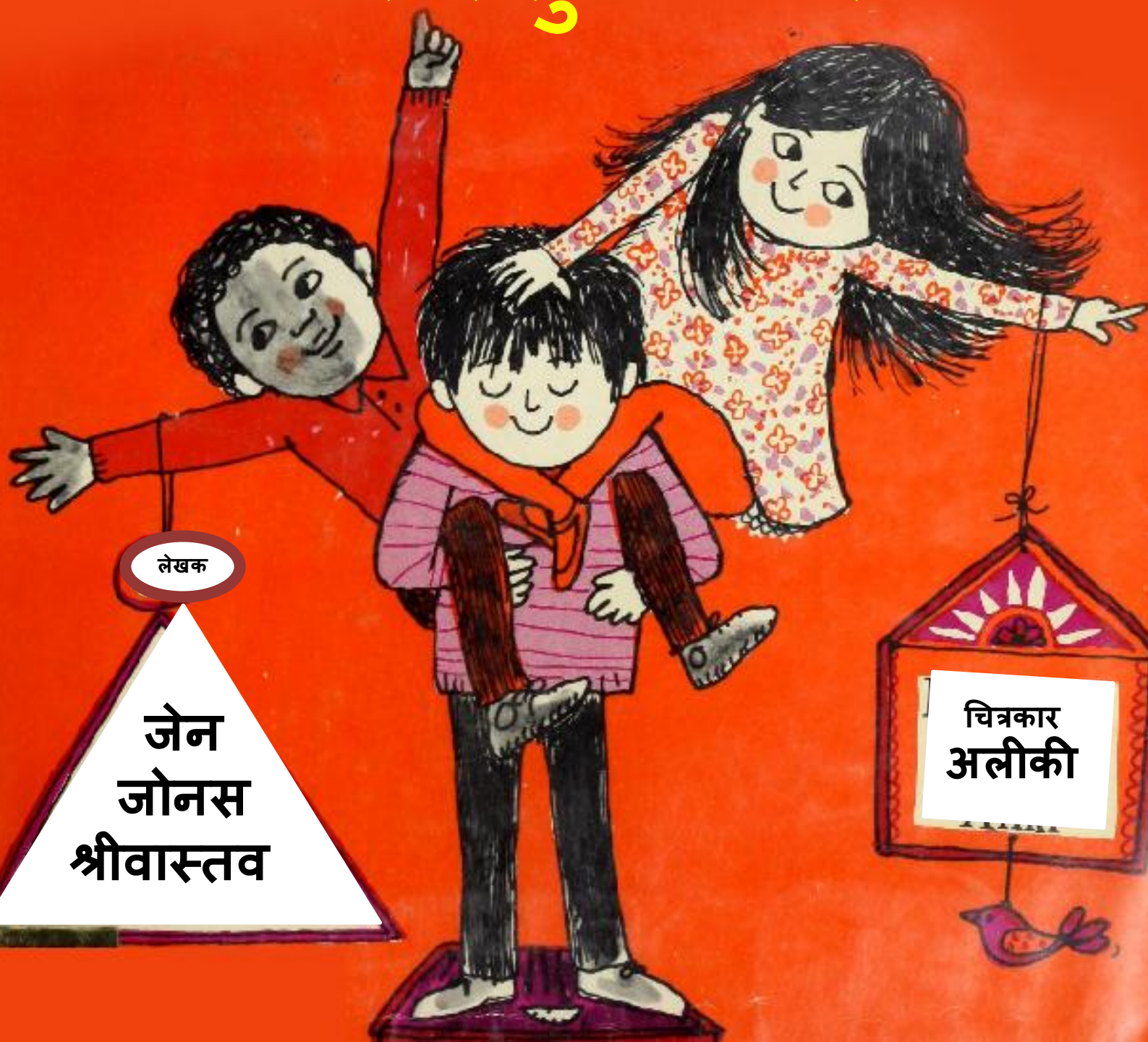


बच्चों के लिए गणित की पुस्तक

तोलना और संतुलन करना



लेखक

जेन
जोनस
श्रीवास्तव

चित्रकार
अलीकी

बच्चों की गणित की पुस्तक तोलना और संतुलन करना

लेखक: जेन जोनस श्रीवास्तव

चित्रकार: अलीकी, हिंदी: अशोक गुप्ता

तराजू क्या है? सी-साँ, मोबाइल, यहाँ तक कि मनुष्य भी तराजू बन सकता है.

इस पुस्तक के पढ़ने वाले बच्चे, लकड़ी की एक छड़ी, थोड़ी-सी डोरी, तीन हुक, और दो कागज की प्लेटों से एक अच्छी-खासी तराजू बना सकते हैं. इस यंत्र से वे आसानी से उत्तर पा सकते हैं कि "तीन पेन्सिलों और दो मिट्टी के टुकड़ों में से कौन अधिक भारी है?" या फिर, "कौन ज्यादा भारी है -- मिठाई का आठ-औंस का पैकेट या मूमफली का आठ-औंस का पैकेट?" जाना-पहचाना प्रश्न "कौन ज्यादा भारी है - एक-किलो पंख या एक-किलो पत्थर?" अब उनके लिए एक पहेली नहीं रहेगा.

यानि खोज-बीन में, पाठक आम चीज़ें जैसे - मिठाई की गोलियां, कंचे, पेन्सिलें एवं स्टैण्डर्ड वजन के पैमाने जैसे पौंड-औंस या किलोग्राम-ग्राम आदि का उपयोग करते हैं. "नाव क्यों तैरती है?" प्रश्न का उत्तर पाने के लिये बच्चे अपनी बनाई तराजू, पानी का जार, एक लकड़ी का टुकड़ा, और एक छोटे से पत्थर का उपयोग कर एक बहुत ही सरल पर मज़ेदार प्रयोग द्वारा डेंसिटी (घनत्व) जैसे जटिल सिद्धांत की छान-बीन कर सकते हैं.

गतिविधियों और महत्वपूर्ण विचारों से भरपूर यह एक मनोहर पुस्तक है. अलीकी के चित्र लुभाने वाले हैं.

तोलना और संतुलन करना





तोलना और संतुलन करना

लेखक: जेन जोनस श्रीवास्तव

चित्रकार: अलीकी

हिंदी: अशोक गुप्ता



तोलना और संतुलन करना



बच्चों की गणित की पुस्तक

एक हाथ में सेब पकड़ो और दूसरे में किताब.
तुम्हें इनमें से कौन सी चीज़ भारी लगी?



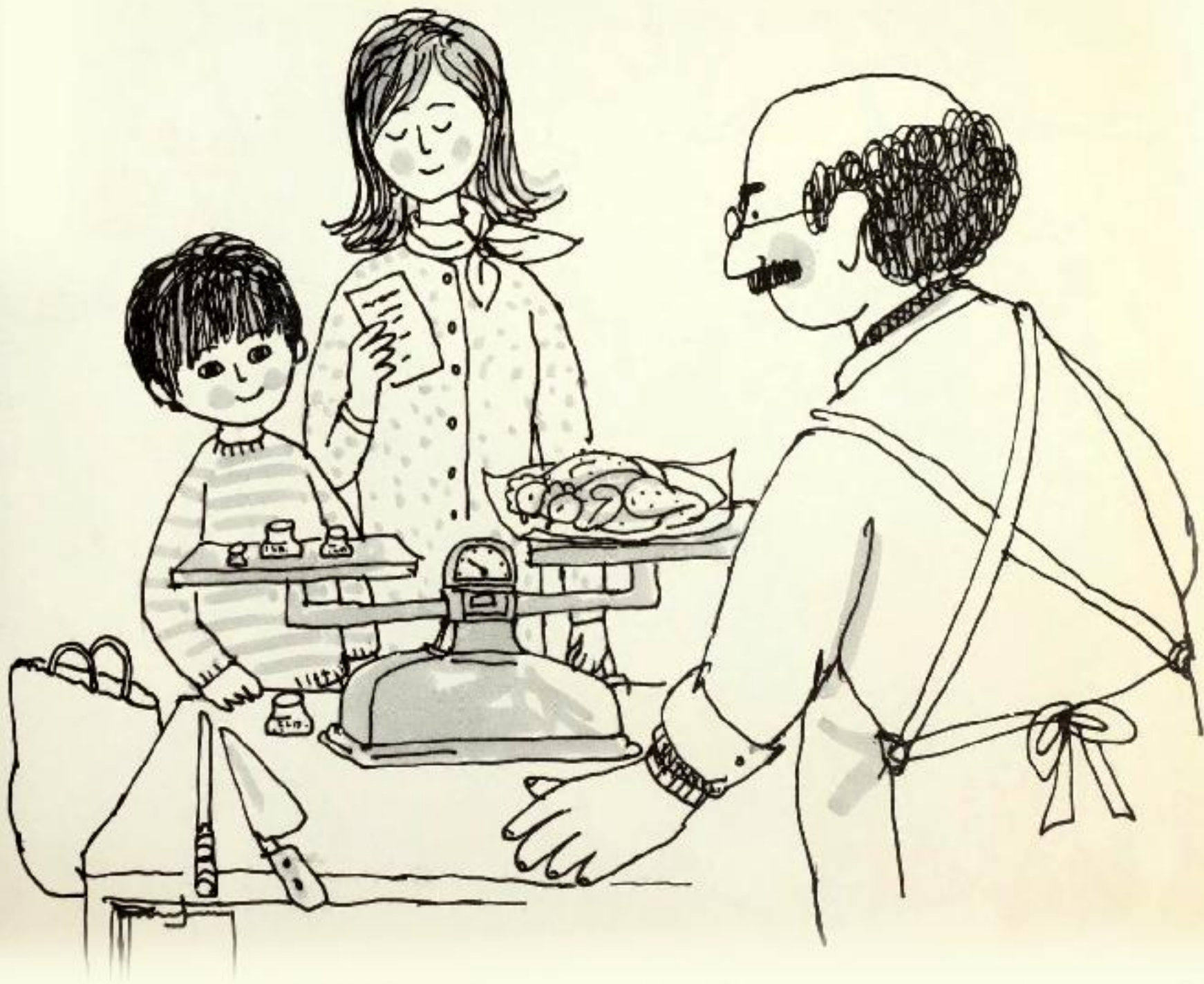
आँखें बंद करो. तुम्हें कौन सी चीज़ भारी लगी?
आँखें बंद करके, मोमबत्ती और डंडी की तुलना करो.
डिब्बे और जार की तुलना करो.





पहले ज़माने में लोग चीजों को हाथ में लेकर महसूस करते थे कि उनमें से कौन सी चीज़ ज्यादा भारी है.

अब हम तराजू द्वारा चीजों के वजन की तुलना करते हैं.



तराजू क्या है?

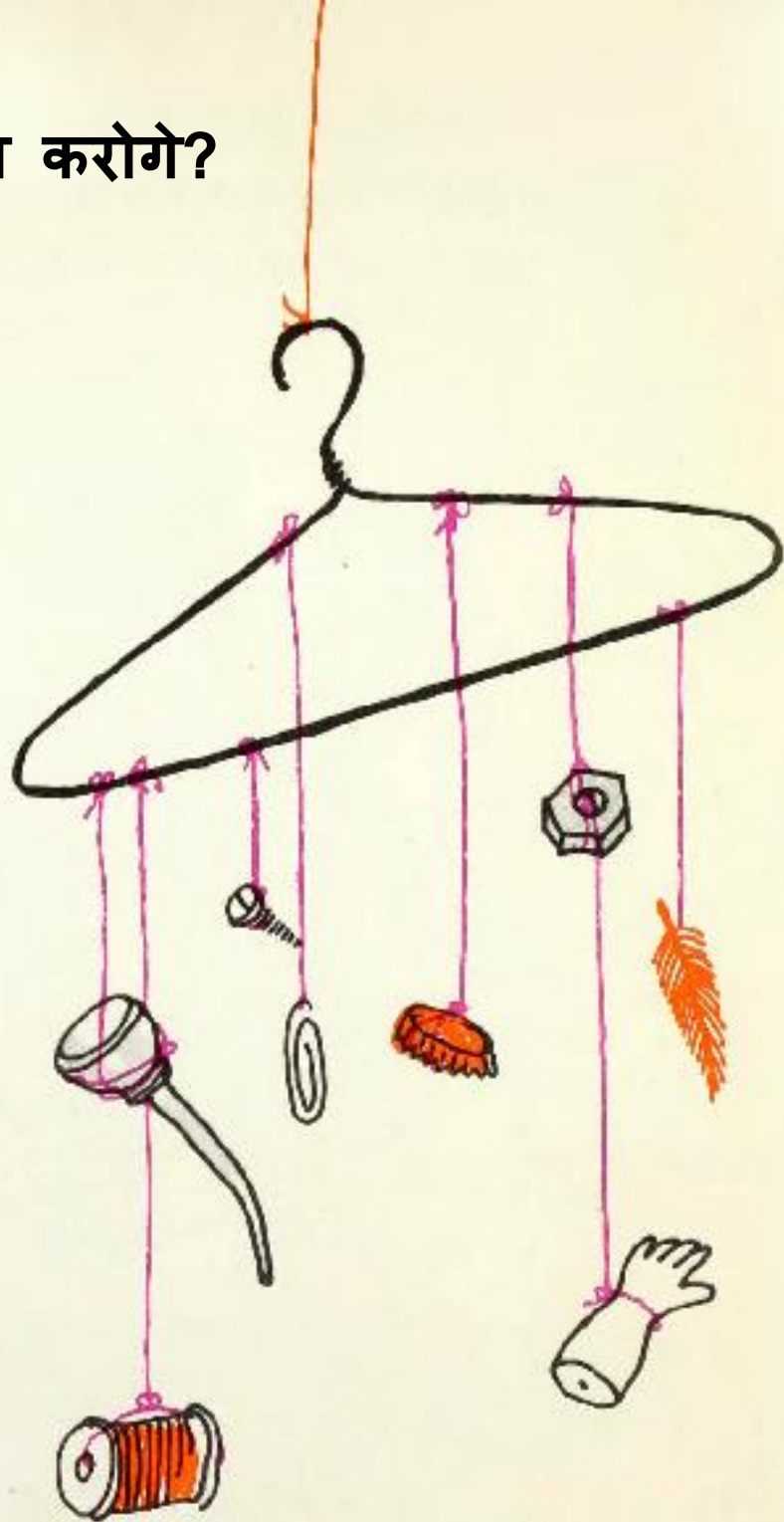
मोबाइल, एक तराजू ही तो है.

एक तार के हैंगर और डोर से मोबाइल बनाओ.

अपने मोबाइल पर जो चाहें लटकाओ.



इस मोबाइल को कैसे संतुलित करोगे?



सी-साँ भी एक तराजू ही है.

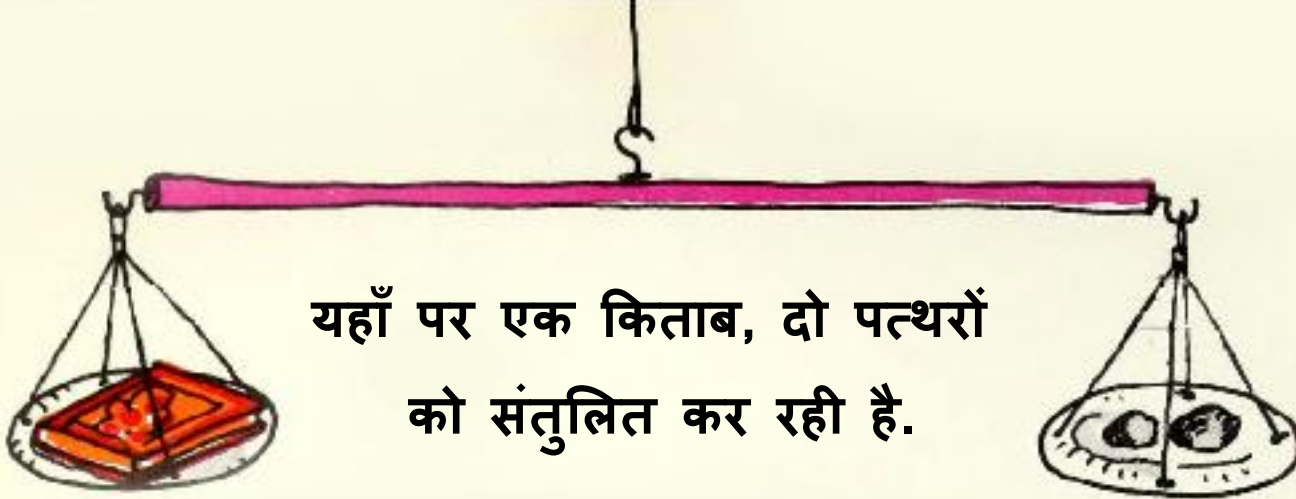
लकड़ी के लम्बे तख्ते और ईंट से एक सी-साँ बनाओ.

क्या तुम अपने मित्र को इस पर संतुलित कर सकते हो?



क्या तुम, दो मित्रों को संतुलित कर सकते हो?





लकड़ी की गोल छड़ी, डोर, 3-हुक, और 2-मजबूत कागज
की प्लेटों से, तुम एक तराजू बना सकते हो.

एक लकड़ी की गोल छड़ी लो जिसकी लम्बाई
दो कागज की प्लेटों की लम्बाई से अधिक हो.



छड़ी की लम्बाई के बराबर डोर काटो.



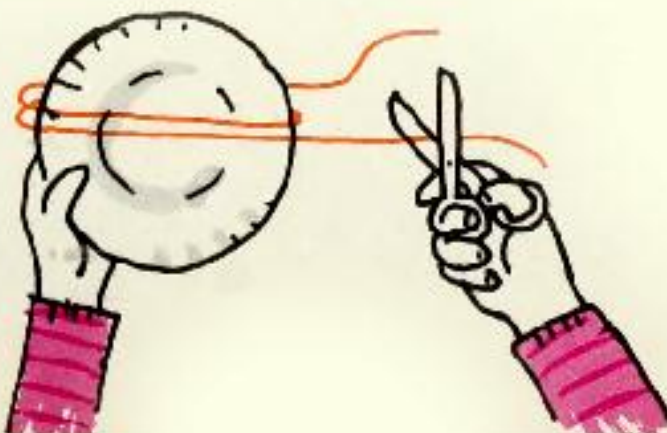
डोर को बीच से मोड़ कर, छड़ी के केन्द्र का पता लगाओ.
और उस पर एक हुक फिट करो.



छड़ी के दोनों सिरों पर एक-एक हुक लगाओ.



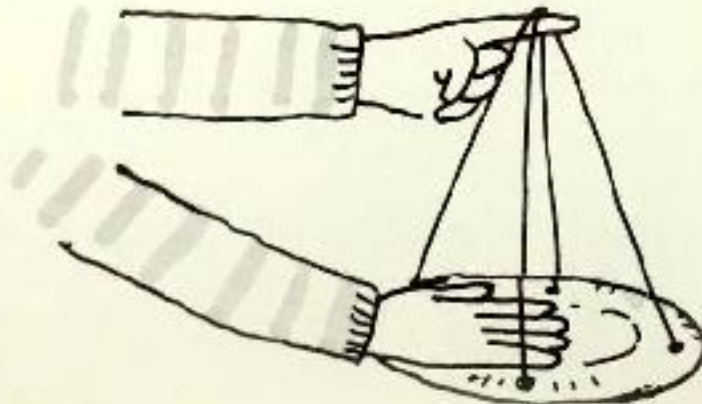
डोर के 4, एक-बराबर लम्बाई के टुकड़े लो.
हर टुकड़ा इतना लम्बा हो कि वह
प्लेट के ऊपर कम-से-कम दो बार लपेटा जा सके.



हर प्लेट में 4 छेद करो
डोर के हर टुकड़े को 2 छेदों से निकाल कर
प्लेट के नीचे गांठ बांध दो.

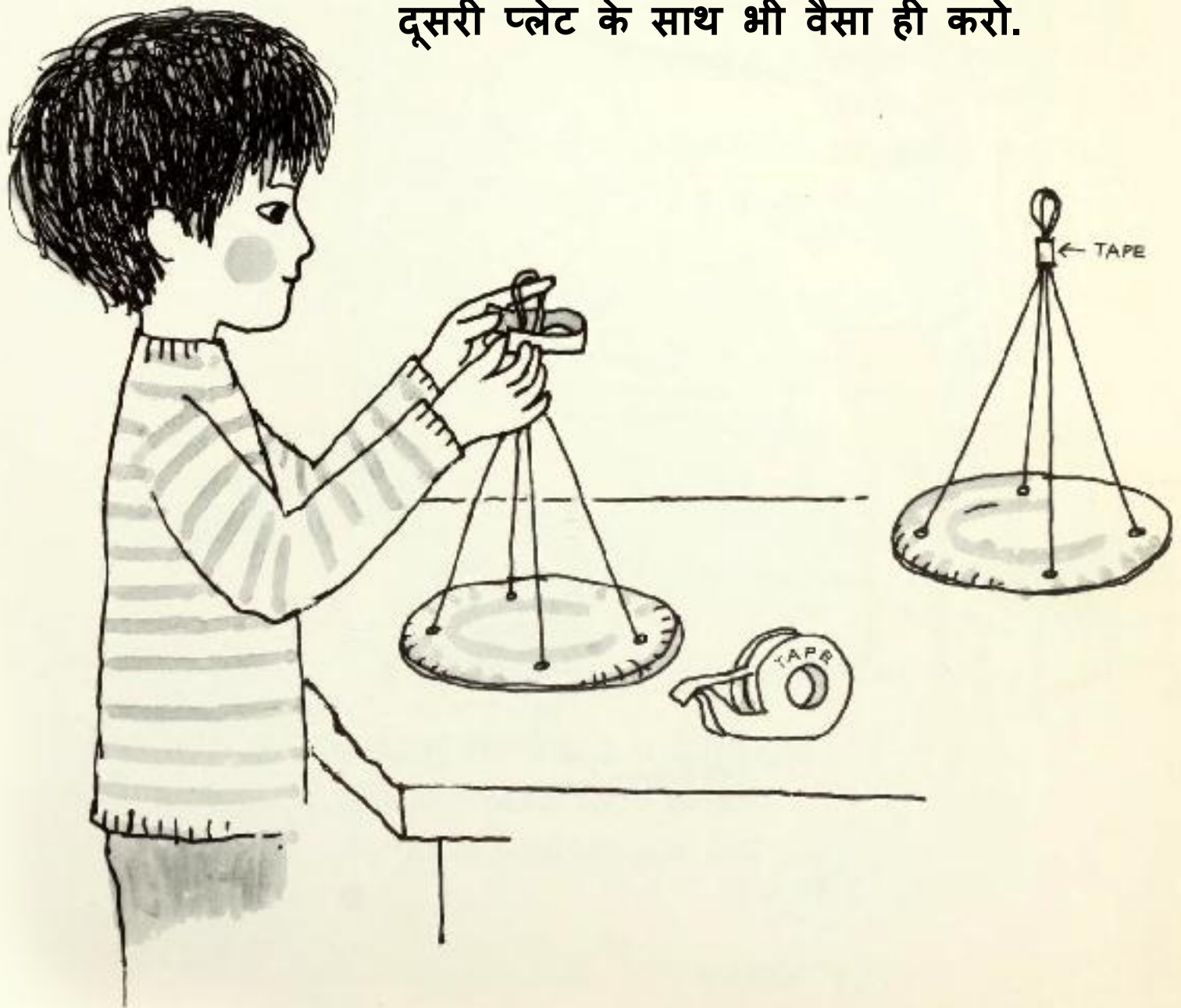


अब प्लेट को एक हाथ से दबाकर रखो
और दूसरे हाथ की उंगली से डोरियों के छल्लों को
ऊपर के तरफ कसकर खींचो.



उंगली के नीचे डोरियों को पकड़े रहो और उन्हें
एक टेप लगा कर अपनी जगह चिपका दो.

दूसरी प्लेट के साथ भी वैसा ही करो.



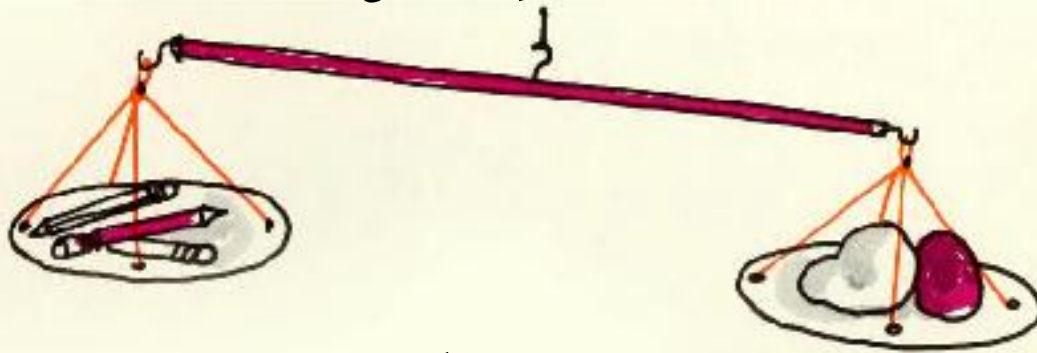


अब छड़ी के दोनों सिरों पर एक-एक प्लेट लटकाकर
तराजू को दरवाजे की चौखट से लटका दो.

क्या तुम्हारा तराजू संतुलित है?

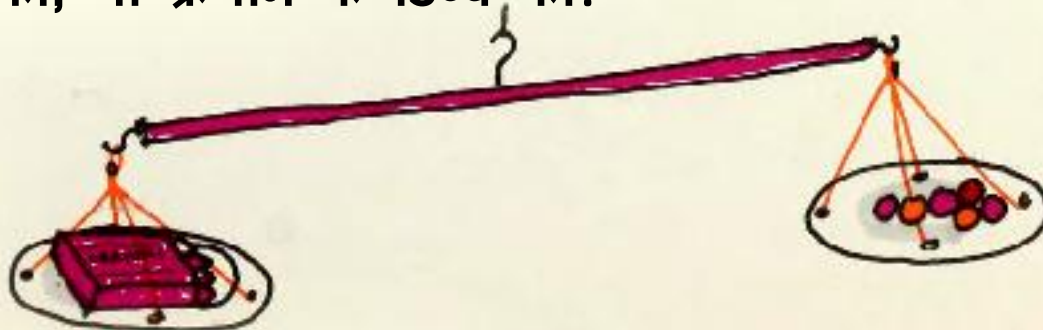


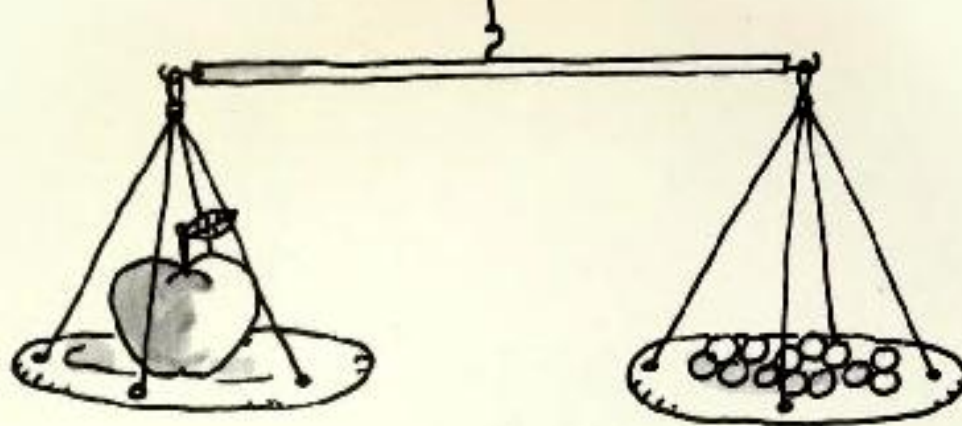
अगर एक प्लेट हल्की हो तो उसके नीचे कुछ माचिस की तीलियों को टेप से चिपका दो, जिससे तराजू संतुलित हो जाए. अब अपने तराजू से तुलना करो कंचों और प्याज के वजन की, रबर और पेंसिलों की, या अपने मन से किसी अन्य चीज़ की. तीन पेंसिलों और मिट्टी के दो ढेलों में किसका वजन ज्यादा है?



किसका वजन कम है?

6 कंचों का, या क्रेयॉन के डिब्बे का?





कुछ ऐसा ढूँढो जिससे तुम एक छोटे सेब को संतुलित कर सको.
 अगर एक सेब, 13 कंचों से संतुलित होता है, तो हम कह सकते हैं कि
 1 सेब उतना भारी है जितने कि 13 कंचे
 या, 1 सेब उतना हल्का है जितने कि 13 कंचे
 या, 1 सेब 13 कंचों को संतुलित करता है.



तुम 5 कंचों को कितनी चीजों से संतुलित कर सकते हो?
 17 कंचे किस से संतुलित किए जा सकते हैं?
 ऐसी चीजों की लिस्ट बनाओ जो
 3 कंचों और 6 एक-रूप के सिक्कों को संतुलित कर सकें.

एक पहेली:

एक किलो पत्थर या एक किलो पंखों में, कौन ज्यादा भारी होगा?
तुम क्या सोचते हो?



250-ग्राम आलू को, 250-ग्राम टमाटर से संतुलित करने की कोशिश करो.

400-ग्राम चाय के डिब्बे को, 400-ग्राम मक्का के दानों से संतुलित करो.

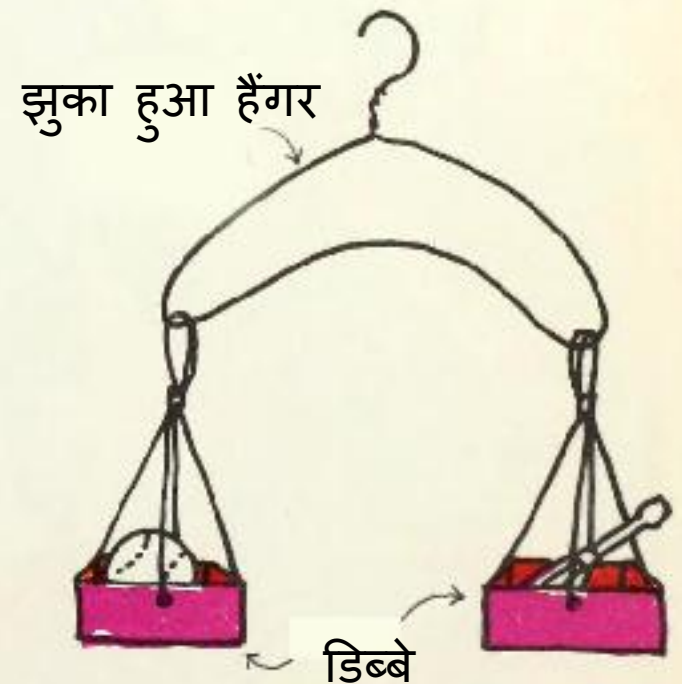
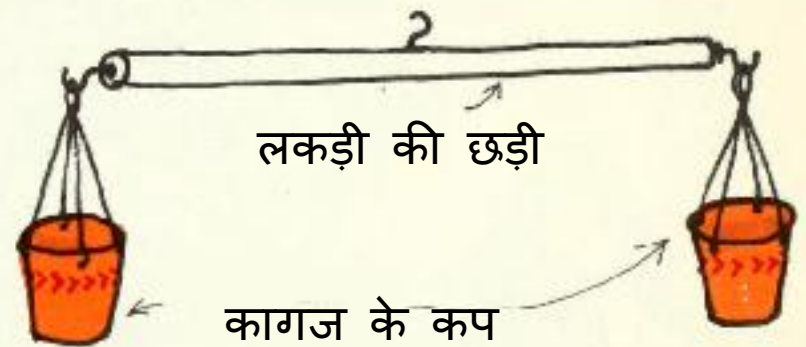
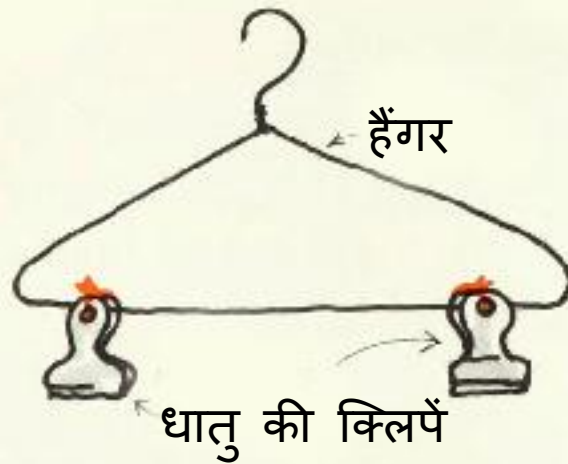
500-ग्राम सेब को 500-ग्राम केलों से संतुलित करने की कोशिश करो.

तुम्हें क्या पता लगा?

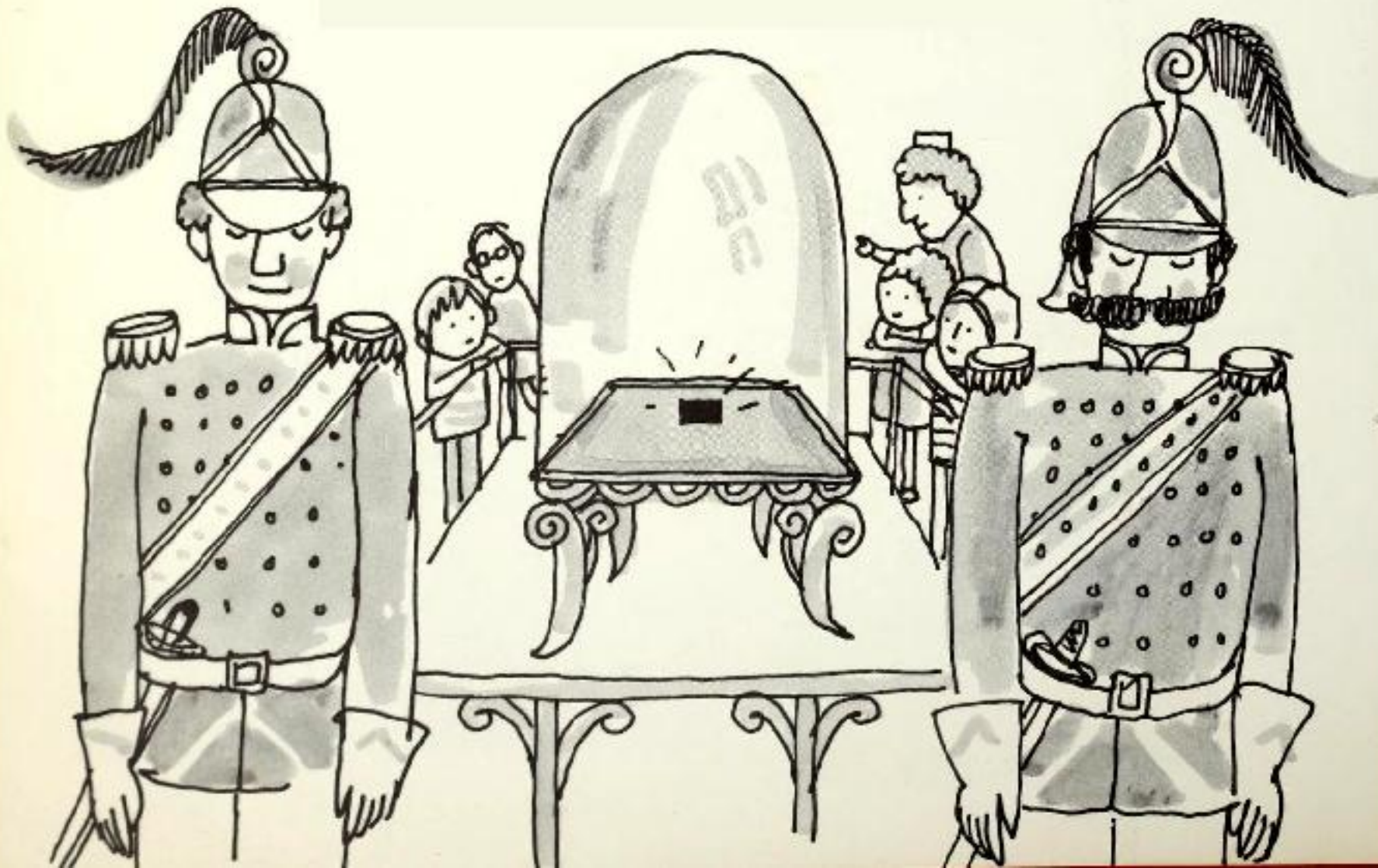
क्या तुम अब पहली को सुलझा पाए?



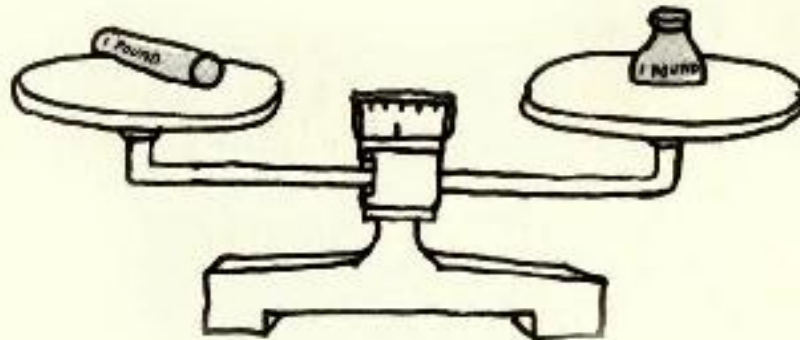
कुछ और तरह के तराजू जिन्हें तुम बना सकते हो



जब हम किसी वस्तु का भार जानना चाहते हैं,
तो हम उसकी तुलना एक स्टैंडर्ड-भार से करते हैं.
अमेरिका, कैंनेडा तथा कई और देशों में **पाँड** एक स्टैंडर्ड-भार माना जाता है.
पाँड की तुलना, फ़्रांस में रखे धातु के एक स्पेशल टुकड़े से की जाती है.
धातु के इस टुकड़े का वजन एक **किलोग्राम** है.
उसे बहुत सुरक्षित रखा जाता है जिससे उसका वजन कभी न बदले.



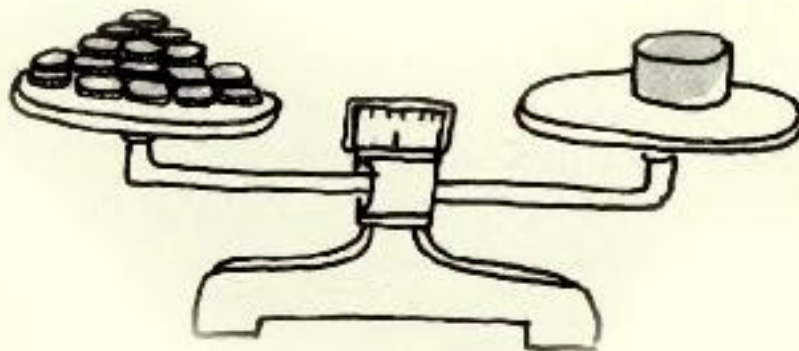
दुनिया में कहीं भी एक पौंड वजन की वस्तु
दूसरी एक पौंड वजन की वस्तु को संतुलित करेगी.



$$1 \text{ पौंड} = 1 \text{ पौंड}$$

औंस एक छोटा स्टैंडर्ड-भार है. 16-औंस, 1-पौंड को संतुलित करते हैं.

यानि कि 16-औंस = 1-पौंड



$$16 \text{ औंस} = 1 \text{ पौंड}$$

फ्रांस एवं कुछ और देशों में **ग्राम** और
किलोग्राम स्टैंडर्ड-भार माने जाते हैं.

तुम कितने तरह की वजन-नापने की मशीनें ढूँढ़ सकते हो?

सुपर-मार्केट में देखो



दवाई की दुकान में काउंटर के पीछे देखो



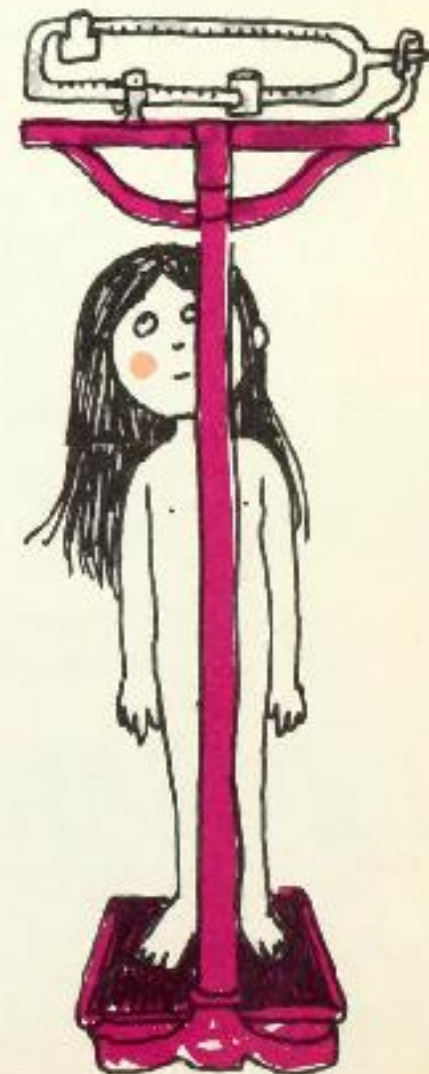


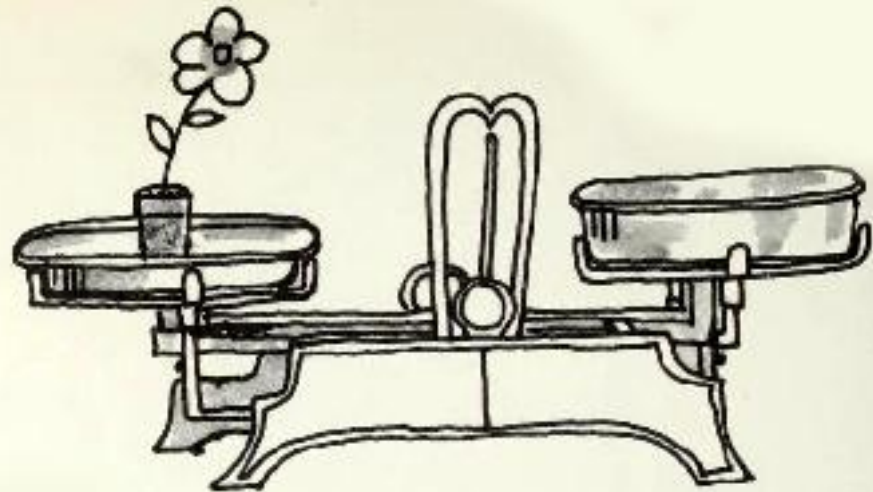
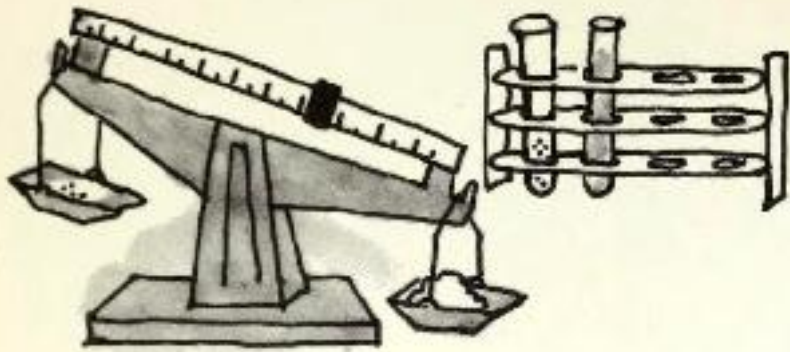
हाइवे पर देखो



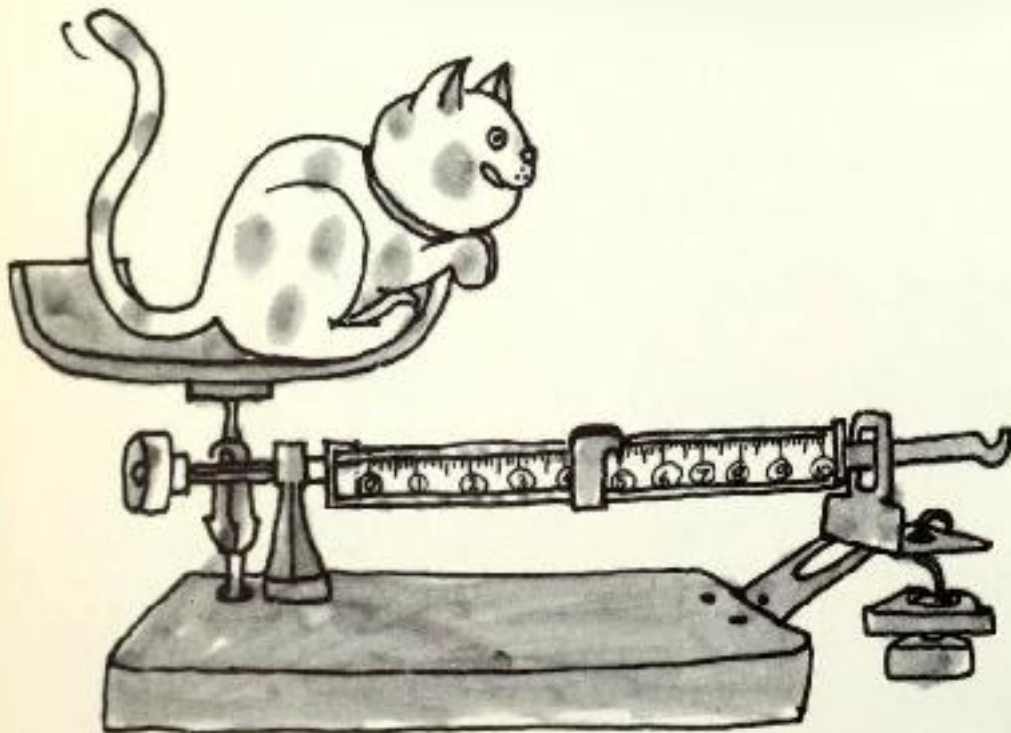
बाथरूम में देखो

डाक्टर के ऑफिस में देखो





कुछ वजन नापने वाली मशीनों को **स्केल** कहते हैं.
कुछ **स्केल** संतुलन के आधार पर काम करते हैं.



आजकल इस्तेमाल होने वाले अधिकतर स्केलों में स्प्रिंग होती है -- जैसी कि स्प्रिंग बाल-पेन, या साइकिल में होती है।
जब हम किसी चीज को तोलते हैं तो स्प्रिंग या तो खिंचती है या फिर दबती है।



जब सुपरमार्केट में भीड़ न हो तो अपनी
माँ और स्टोर कर्मचारी की इजाजत लेकर चीजों को तोलो.
अनानास का वजन कितना है?



जब तुम सुपरमार्केट में हो तो अपनी लिस्ट की चीजों के वजन को तुम उन पर लगे लेबल से नोट करो.



पानी पर क्या-क्या तैर सकता है?
कोशिश करके देखो : एक लकड़ी, एक कंकड़, खुद तुम.

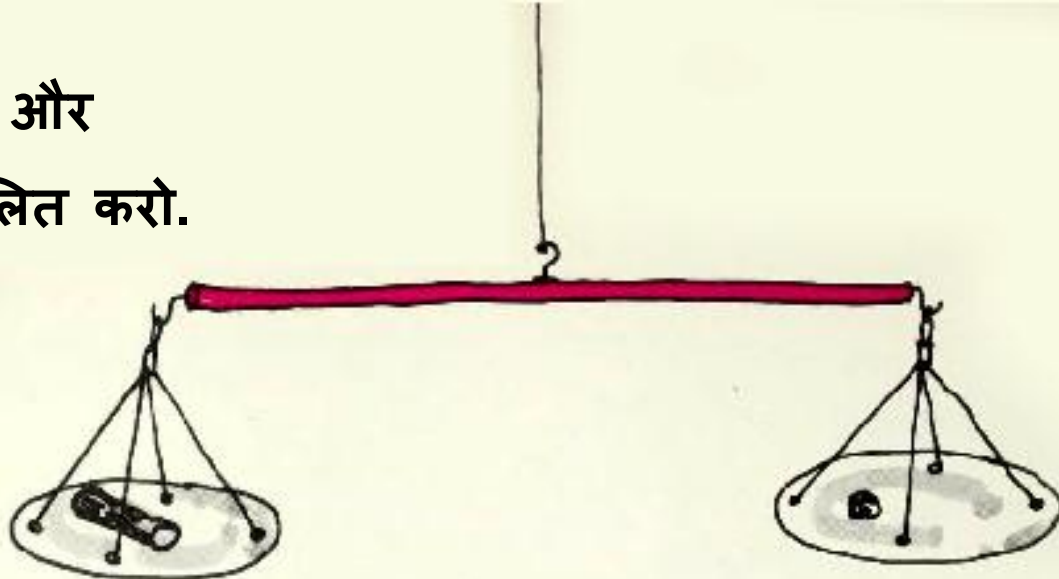




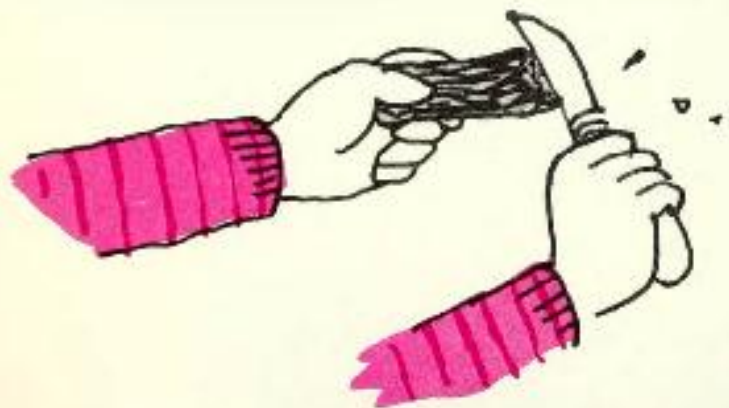
पानी पर तैरती हुई नाव अपने वजन के बराबर
का पानी हटा कर संतुलन बनाये रखती है.

अगले पेज पर दिए गये प्रयोग द्वारा
तुम्हें इसका मतलब समझ में आयेगा.

तराजू से एक पत्थर, और
एक मोटी लकड़ी को संतुलित करो.



अगर लकड़ी बहुत भारी हो तो संतुलित
करने के लिये उसे चाकू से छीलो.



एक जार में थोड़ा पानी भरो. क्रेयॉन से
पानी के स्तर पर निशान लगाओ.

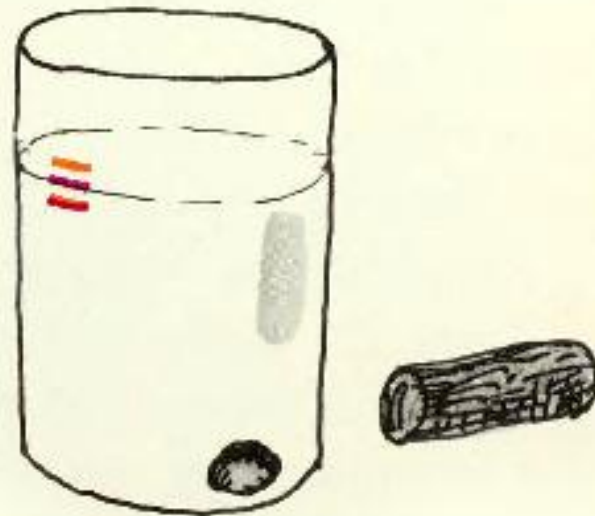




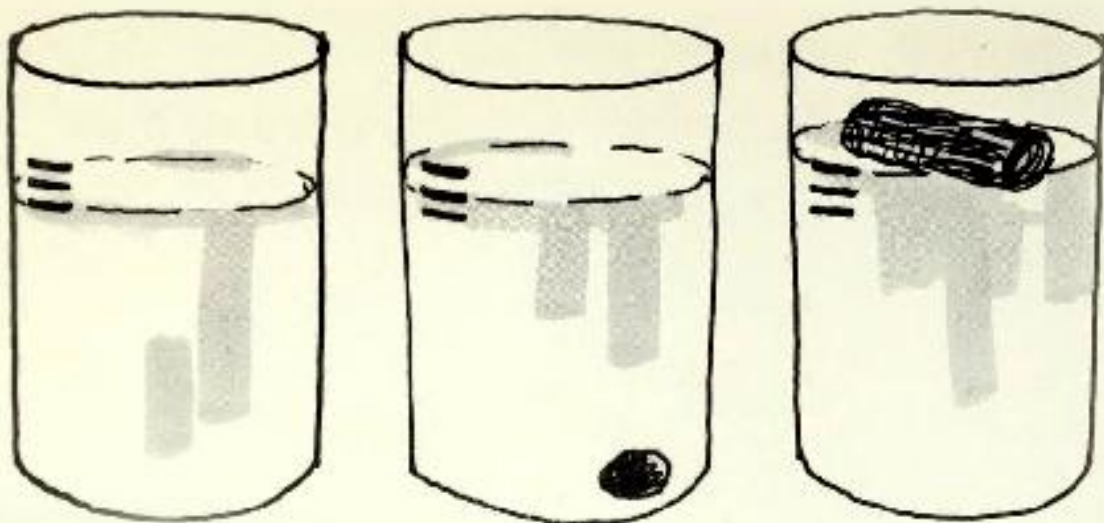
लकड़ी को पानी में डालो और फिर से पानी के स्तर पर निशान लगाओ.



अब लकड़ी निकाल कर, पत्थर को जार में डालो.
ध्यान रखना कि पानी बिल्कुल छलके नहीं.



अब पानी कितना ऊपर है?
क्या लकड़ी की अपेक्षा अब पानी ऊपर है?



पानी का स्तर

पानी का स्तर सिर्फ
पत्थर डालने पर

पानी का स्तर सिर्फ
लकड़ी डालने पर

चूँकि पत्थर और लकड़ी एक दूसरे को संतुलित करते हैं,
इसलिये उनका भार बराबर होगा.

लकड़ी तैरती है, पर पत्थर डूब जाता है.

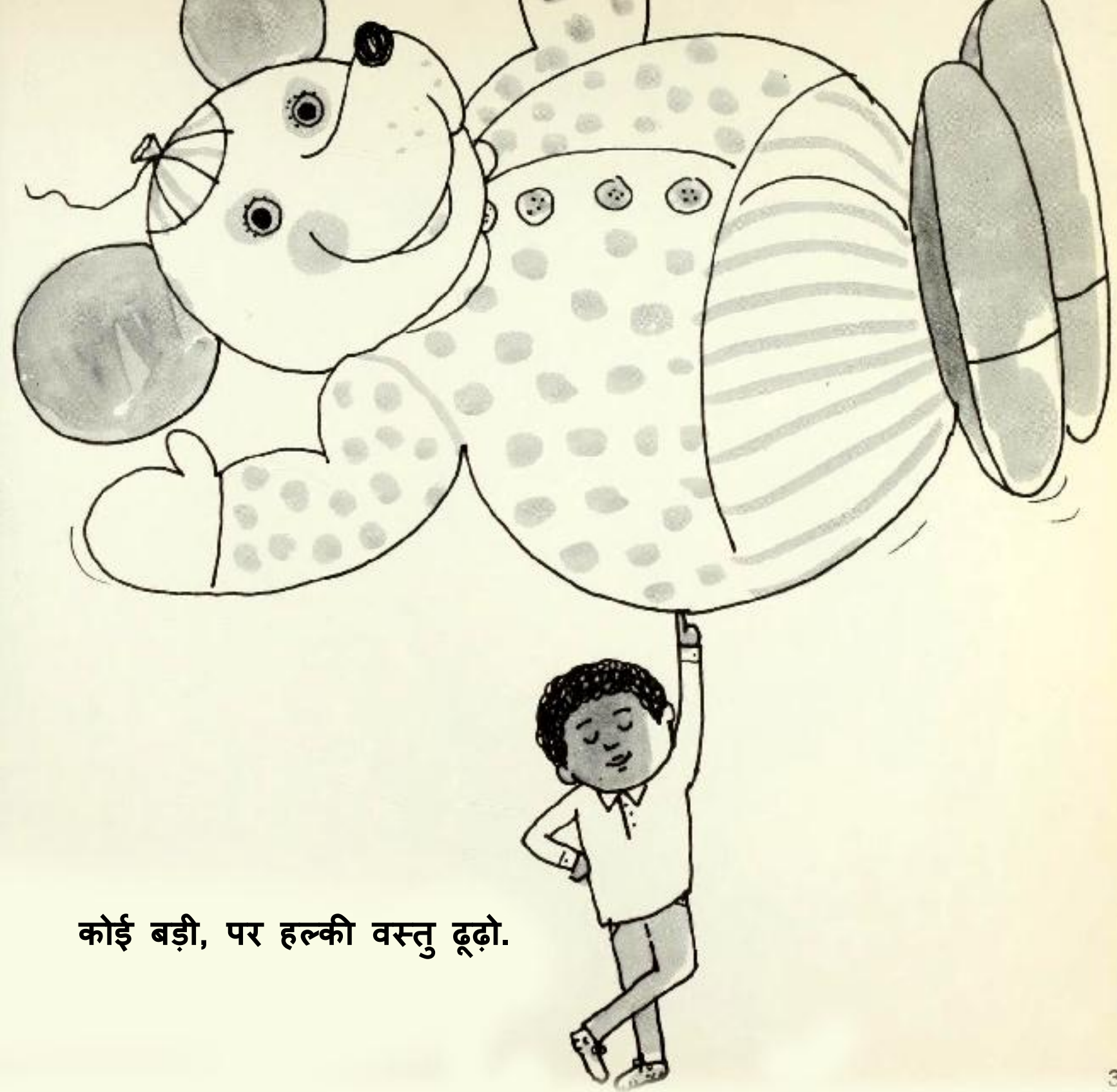
पत्थर छोटा है. वह कम पानी हटा पाता है.

वह इतना पानी नहीं हटा पाता है कि उसका भार संतुलित हो सके.

यानि कि वह इतना पानी नहीं हटा पाता कि वह तैर सके.

हम कह सकते हैं कि पत्थर, लकड़ी के मुकाबले **घना** है.

तुम्हें पेज 15 की पहेली याद है? वस्तु के आकार से उसके वजन का
अंदाज लगाने में कभी-कभी धोखा हो सकता है.



कोई बड़ी, पर हल्की वस्तु ढूँढो.

कोई छोटी पर भारी वस्तु ढूढ़ो.



वैसे तुम्हारा वजन कितना है?



श्रीमती जेन जोनस श्रीवास्तव के पति प्रोफेसर श्रीवास्तव भारतीय मूल के हैं और वर्तमान में साइमन फ्रेज़र यूनिवर्सिटी, नार्थ वैंकोवर, ब्रिटिश कोलंबिया, कनाडा में जीवशास्त्र पढ़ाते हैं.

जेन जोनस श्रीवास्तव पेशे से एक टीचर हैं. 1970 के आसपास उन्हें छह महीने भारत में गुजरने का मौका मिला. भारत में उनका सब्जी वाला एक परंपरागत तराजू – एक छड़ी और दो पलड़ों वाला तराजू इस्तेमाल करता था. यही तराजू इस किताब की प्रेरणा है. इसमें बच्चे खुद अपने हाथ से और बहुत साधारण चीज़ों से एक जुगाडू तराजू बनाते हैं और उससे कई मज़ेदार प्रयोग करके खेल-खेल में तमाम जटिल अवधारणायें सीख जाते हैं.

